

TANGRAM: TRANSFORMANDO E FRACIONANDO

Cleusiane Vieira Silva – Diana Maia de Lima
cleusianesilva@gmail.com – prof-diana@hotmail.com
Pontifícia Universidade Católica – PUCSP – Brasil

Tema: Bloco V – Materiais e Recursos Didáticos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática

Modalidade: T

Nível educativo: Formação e atualização docente

Palavras chave: Transformações geométricas. Tangram. Área. Fração.

Resumo

Nessa oficina temos por objetivo principal realizar a integração de alguns conceitos geométricos e aritméticos, pois entendemos que a necessidade de trabalhar a conexão entre esses conteúdos pode auxiliar no ensino tanto do conteúdo de frações quanto de transformações geométricas. Várias pesquisas, de um modo geral, sinalizam que alunos e professores apresentam dificuldades de ordem conceitual e que tal fato pode ter relação direta ao modo como eles lidam com o conhecimento matemático vendo-o de modo fragmentado. Com a manipulação do Tangram pretendemos apresentar noções de simetria, rotação, translação, homotetia, área e fração de forma integrada onde os participantes têm a oportunidade de perceber as relações entre estes conceitos que fazem parte do currículo de matemática do Ensino Fundamental. A oficina é composta de uma sequência de quatro atividades estruturadas e adaptadas pelas autoras para serem realizadas com no máximo 25 pessoas divididas em grupos com o intuito de promover debates. Fundamentamos nossas atividades na teoria dos registros de representação de Raymond Duval. Após cada atividade há um momento de reflexão sobre as mesmas, permitindo aos participantes exporem seus comentários e argumentos.

1. Introdução

De acordo com Souza, Diniz, Paulo e Ochi (2003) as formas geométricas que compõem o Tangram permitem ver nesse material a possibilidade de diversas explorações, “*quer seja como apoio ao trabalho de alguns conteúdos específicos do currículo de matemática, ou como forma de propiciar o desenvolvimento de habilidades de pensamento*”.

Corroborando com esse autor vimos no Tangram uma possibilidade de estabelecer uma conexão entre o ensino de geometria e da aritmética visando articular os conteúdos frações e transformações geométricas por meio do estudo da construção do Tangram por dobradura e exploração de suas peças.

Segundo Passos (2006) a utilização de materiais manipuláveis na formação de professores de matemática se justifica na medida em que estes recursos didáticos nas

aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos, utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem, entretanto, é necessário considerar que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído. A autora ressalta que durante a formação inicial do professor de matemática se faz necessário criar momentos de reflexões e discussões sobre como, por que e quando utilizar o material concreto e quais relações são possíveis de serem construídas. Com esse objetivo nasceu a idéia de utilizarmos o Tangram de modo que os conteúdos transformações geométricas e números racionais na forma fracionária fossem integrados. No ensino brasileiro tanto as transformações geométricas quanto os números racionais estão relacionados como conteúdos a serem ensinados desde os primeiros anos da Educação Básica. O conteúdo transformações geométricas deve ser apresentado segundo os parâmetros curriculares nacionais como:

Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista. Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto. Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários. (BRASIL, 1997, p.61)

Já com relação aos números racionais é orientado que sejam apresentados aos alunos “situações-problema cujas soluções não se encontram no campo dos números naturais, possibilitando, assim, que eles se aproximem da noção de número racional, pela compreensão de alguns de seus significados (quociente, parte-todo, razão) e de suas representações, fracionária e decimal.” (BRASIL, 1997, p. 57).

2. Fundamentação teórica

A resolução de problemas geométricos e fracionários exige uma coordenação dos registros das figuras e ao discurso teórico na língua natural. Reportamo-nos a teoria dos registros de representação semiótica para enfatizarmos a compreensão dos processos de representação. Segundo Duval (apud ALMOULOUD, 2003, p. 125) “um registro de representação é um sistema semiótico que tem as funções fundamentais em nível do funcionamento consciente”.

Ainda segundo Duval (2003, p. 14) “*a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação*”. Ele

propõe dois tipos de transformações de representação semiótica: os tratamentos e as conversões. E descreve estes como segue:

Os tratamentos são transformações de representação dentro de um mesmo registro: por exemplo, efetuar cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações; Completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria. As conversões são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica. (Duval, 2003, p. 16)

Como o objetivo desta oficina, é contribuir para atualização e formação docente, acreditamos na necessidade dos participantes vivenciarem através de atividades a diversidade dos registros de representação. Duval (2003, p. 30) deixa claro que *“uma das características da atividade matemática é a diversidade dos registros de representação semiótica que ele mobiliza obrigatoriamente. No entanto, essa diversidade raramente é levada em conta no ensino”*.

Assim como Duval (2003) acreditamos que a utilização de diferentes registros de representação é uma das dificuldades relacionadas ao ensino e a aprendizagem da geometria e dos números racionais, uma vez que o mesmo autor afirma que,

Numerosas observações nos permitiram colocar em evidência que os fracassos ou os bloqueios dos alunos, nos diferentes níveis de ensino, aumentam consideravelmente cada vez que uma mudança de registro é necessária ou que a mobilização simultânea de dois registros é requerida. (Duval, 2003, p. 21)

Acreditamos ainda que o uso da dobradura permite um maior envolvimento dos professores com as atividades propostas nesta oficina, possibilitando destacar pontos importantes dos conceitos matemáticos que pretendemos trabalhar. Ou seja, concordamos com Jesus (2008) que esse processo de fazer dobraduras é um registro de representação semiótica, que ele chamou de registro material. Apresentamos a seguir as atividades propostas para esta oficina.

3. As Atividades

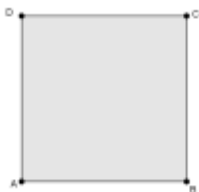
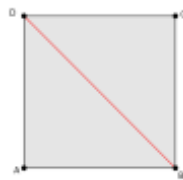
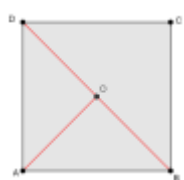
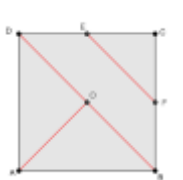
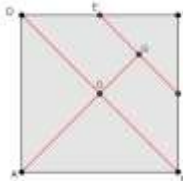
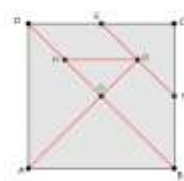
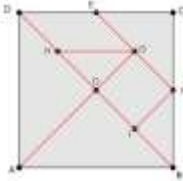
As atividades foram idealizadas para que sejam trabalhadas em grupos de 5 pessoas no máximo e que ao final de cada uma das atividades haja um momento de discussão e reflexão sobre o que foi proposto. Dividimos esta oficina em 4 momentos.

Pretendemos que os participantes reflitam sobre os registros envolvidos nesta atividade, ou seja, as passagens da linguagem verbal, para o registro material, e do registro material para o registro figural e registro escrito.

3.1. Explorando a dobradura do Tangram

Nessa primeira atividade pretende-se explorar algumas noções matemáticas: diagonal de um polígono, bissetriz de um ângulo, eixo de simetria, classificação de triângulos, ponto médio, noção de área.

Figura 1 – Etapas da dobradura do Tangram

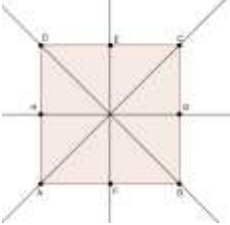
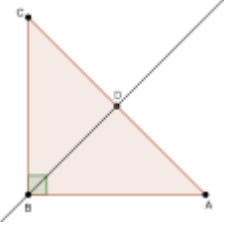
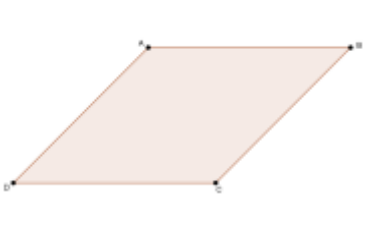
	<p>I. Utilizar uma folha de papel dobradura em formato quadrado (ABCD).</p>	
 <p>II. Dobrar o papel pela diagonal BD. Abrir e riscar a linha da dobra.</p>	 <p>III. Dobrar o papel pela outra diagonal AC e vincar apenas a linha que parte do vértice A e encontra a diagonal BD. Abrir e riscar. Ponto O encontro das duas diagonais.</p>	 <p>IV. Dobrar de maneira que o vértice C encontre o ponto O. Abrir e riscar a linha da dobra EF.</p>
 <p>V. Dobrar novamente pela diagonal AC e fazer um vinco até o encontro do segmento EF, obtendo o segmento OG.</p>	 <p>VI. Dobrar de modo que E toque O. Vincar a dobra entre o ponto G e a diagonal BD. Abrir e riscar o segmento GH.</p>	 <p>VII. Dobrar de maneira que o vértice B toque o ponto O. Vincar essa dobra do ponto F até a diagonal BD, obtendo o segmento FI.</p>
<p>VIII. Recortar as 7 peças, assim formadas.</p>		

Fonte: Adaptado de Souza *et al* (2003)

3.2. Explorando as peças do Tangram: Eixos de simetria

Nessa segunda atividade pretende-se identificar e explorar a quantidade de eixos de simetria de cada uma das peças do Tangram construído na atividade anterior.

Figura 2 – Eixos de simetria

		
Quadrado 4 eixos	Triângulo 1 eixo	Paralelogramo Nenhum eixo

Fonte: Elaboração das autoras

3.3. Explorando as peças do Tangram: Fracionar e transformar

Nesse momento pretende-se explorar o conceito de área, comparação entre áreas, noção de dobro e metade e transformações geométricas.

Ao preencher o quadro abaixo, pretende-se observar que o quadrado, o paralelogramo e o triângulo médio têm a mesma área e que para recobrir essas peças podemos utilizar algumas transformações geométricas. É possível perceber também, que o triângulo grande tem o dobro da área das outras três figuras, e que o triângulo pequeno tem a metade da área do quadrado, ou do paralelogramo ou do triângulo médio.

Figura 3 – Quadro da atividade 3

Peça	Quantidade de triângulos pequenos para cobrir a peça	Transformação (ões) geométrica(s) observada(s)
Quadrado		
Paralelogramo		
Triângulo médio		
Triângulo grande		

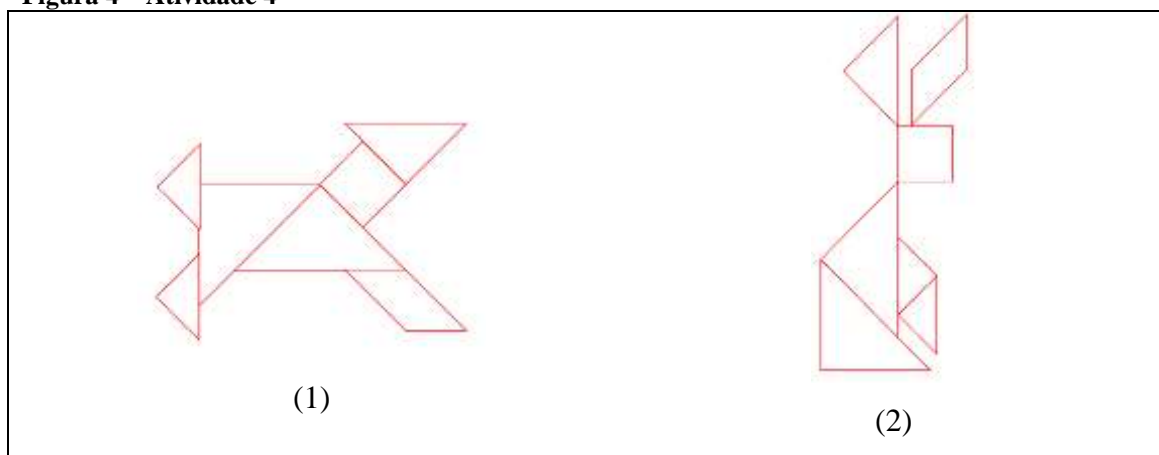
Fonte: Elaboração das autoras

Observamos que no momento da execução dessa atividade os participantes poderão apresentar diferentes formas para recobrir as peças, bem como diferentes formas de aplicar as transformações, pois dependerá dos pontos de referência, dos ângulos de rotação e dos vetores utilizados.

3.4. Montando figuras com as peças do Tangram

Ao montar as figuras abaixo esperamos que sejam observadas as transformações geométricas (reflexão, rotação e translação), que as duas figuras têm a mesma área e ainda que utilizando o triângulo pequeno como unidade de medida, seja possível perceber que ele corresponde a $1/16$ da figura toda. E também, fazer comparações de área com as outras figuras, por exemplo, quantas vezes a área do quadrado cabe nas figuras? Ou seja, perceber que se o quadrado tem o dobro da área do triângulo pequeno, então ele caberá a metade de vezes.

Figura 4 – Atividade 4



Fonte: Domínio público

Nesta atividade, também pretendemos que os participantes observem que se as peças não forem retiradas da superfície onde estão apoiadas, não é possível utilizar a reflexão.

4. Considerações finais

Após a realização da oficina acreditamos que os participantes terão refletido sobre a necessidade e a possibilidade de trabalhar alguns conteúdos de matemática de forma integrada. No caso dessa oficina o material manipulativo foi a ponte entre os conteúdos transformações geométricas e números racionais na forma fracionária. Contudo, o material manipulativo não é determinante, pois é possível trabalhar de forma integrada construindo um conjunto de situações de aprendizagem que propicie tal integração entre conteúdos de matemática.

Referencias bibliográficas

- Almouloud, S. Ag. (2003). Registros de representação semiótica e compreensão de conceitos geométricos. In: MACHADO, S. D. A. (org.). *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas: Papirus. p. 125-147.
- Brasil. Secretaria de Ensino Fundamental. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais*. MEC.
- Duval, R. (2003). Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas: Papirus, p.11-33.
- Jesus, G. B. de. (2008). *Construções Geométricas: uma alternativa para desenvolver conhecimentos acerca da demonstração em uma formação continuada*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, SP, Brasil.
- Passos, C. L. B. (2006). Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In LORENZATO, Sergio (org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados. p. 77-92.
- Souza, E. R. D., Diniz, M. I. S. V., Paulo, R. M., & Ochi, F. H. (2003). *A matemática das sete peças do Tangram*. São Paulo.